

УДК 595.123:591.8

Чернишева А. О.

ОСОБЛИВОСТІ ПОСТЕМБРІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ ТА РЕГЕНЕРАЦІЇ ПЛАНАРІЙ У ЗВ'ЯЗКУ ЗІ СПОСОБАМИ ЇХ РОЗМНОЖЕННЯ

Експериментально встановлено, що у планарії Dugesia lugubris (багаторазове розмноження) при регенерації тканини відновлюються швидше, ніж у Dendrocoelum lacteum (одноразове розмноження). Але пришвидшене диференціювання в онтогенезі, навпаки, притаманне Dendrocoelum lacteum.

Усі три родини планарій відрізняються способами розмноження. Поділом розмножуються практично всі Dugesiidae, за винятком Dendrocoelidae [3, 4, 13 та ін.]. Здатність до регенерації теж значно обмежена в останній родині планарій.

Домінуючим способом відтворення у Dugesiidae є багаторазове статеве розмноження, а у Dendrocoelidae - одноразове [12].

У зв'язку з особливостями розмноження в родині планарій виникає питання про особливості

їх раннього онтогенезу на тканинному та клітинному рівнях. Відомості про ранній постембріогенез планарій обмежено анатомічними даними, що виключає можливість встановлення ходу диференціювання дефінітивних тканинних структур у цей період їх розвитку, та декількома електронно-мікроскопічними, автори яких не мали за мету опис диференціювання на клітинному рівні [8].

Встановлено, що регенерація будь-якого типу (експериментальна, розмноження поділом) у планарій завершується повним морфо-функційним відновленням їх тканин [5-7, 10]. На цьому факті базуються погляди про подібність постембріонального розвитку та регенерації у планарій [3, 13]. Однак із літератури відомо про відмінності у різних видів планарій якісного та кількісного складу клітин, що безпосередньо беруть участь у регенерації [1, 2, 5, 9]. Визначено, що енергетичні витрати на відтворення у видів, що розмножуються одноразово (зокрема, *Dendrocoelum lacteum*), більш високі, а розподіл біомаси між соматичними (гастродерміс, паренхіма) та репродуктивними тканинами різний [1,2, 9].

Метою нашого дослідження було порівняльне вивчення раннього постембріонального розвитку та регенерації статевозрілих планарій *Dugesia lugubris* (*Dugesidae*) та *Dendrocoelum lacteum* (*Dendrocoelidae*) на світлооптичному рівні. Види планарій обрані за критерієм розбіжностей при розмноженні та регенерації [2, 3,4].

В лабораторних умовах проведено експеримент (культивація коконів та регенерантів планарій), суть якого полягала в реєстрації та порівнянні стану тканин і клітинного складу у планарій в певні терміни в нормальному онтогенезі та при експериментальній регенерації. В контрольну групу увійшли статевозрілі планарії обох видів без коконів, вирощені в лабораторних умовах. Всього в експерименті використано по 50 планарій кожного виду. Матеріал вивчали на постійних гістологічних препаратах. Для кількісного обліку використано метод підрахунку клітин певних категорій у полі зору. Обчислення вірогідності розбіжностей проводили стандартним методом.

В результаті вивчення раннього онтогенезу встановлено, що через 15 хв після народження з коконів ступінь морфологічного розвинення тканин у обох видів однаковий. На цьому етапі розвитку паренхіма обох видів планарій представлена подібним до ембріонального синцитієм. Основну масу клітин становлять малодиференційовані амебоцитарні форми. У меншій кількості присутні також і клітини амебо-

цитарного та десмобластичного рядів на різних стадіях диференціювання: рабдитогенні, м'язові, секреторні, травні клітини.

У період від 1 до 3 діб включно у обох видів планарій зареєстровано активне диференціювання клітин, яке супроводжується зменшенням абсолютної кількості малодиференційованих амебоцитів та змінами співвідношень кількості клітин різних категорій. Морфологічна картина свідчить про те, що клітинний матеріал витрачається переважно на моделювання позаклітинного матриксу, базальної пластинки, розвиток дорсовентральних м'язів.

Отже, якісні морфологічні характеристики в перші чотири доби розвитку в обох досліджених видів планарій збігаються, але серед кількісних характеристик визначено достовірні розбіжності складу та кількості десмобластичних клітин (97 %). При цьому у *Dendrocoelum lacteum* порівняно із *Dugesia lugubris* переважають диференційовані форми десмобластів, що може бути свідченням більш активних клітинних перетворень. Напевне, це є результатом диференціювання фронтального органа у *Dendrocoelum lacteum*, що відбувається в даний період розвитку (у *Dugesia lugubris* фронтальний орган відсутній).

При експериментальній регенерації у регенерантів обох видів планарій у перші дві доби відбувалося загоєння натягом ранової поверхні, що відповідає епітелізації. Цей процес супроводжується перегрупуванням епідермальних клітин, субепідермальних м'язових елементів у зоні перерізки планарій та збільшенням кількості базофільних клітинних елементів ($< l = 15$ мкм). Серед останніх виявляються клітинні форми, які можна класифікувати як малодиференційовані за їх морфологічними характеристиками. Не виключено, що серед них є і дедиференційовані, однак встановити це неможливо методами, які ми використали в роботі.

На 2-3-тю добу експерименту зареєстровано «клітинні потоки» малодиференційованих клітин із центральної частини паренхіми до ранової поверхні. В результаті їх кількість у цій ділянці досягає приблизно 30 % від загального числа всіх визначених клітин.

Якщо в перші три доби в зоні відновлення реєструються здебільшого перегрупування клітин і зміна їх кількості, то четверта доба регенерації характеризується появою ознак органогенезу. З'являються групи щільно розташованих базофільних клітин, що своєю локалізацією відповідають очним плямам, гастродермі, гоноцитам. Саме на цей час припадає виявлена достовірність розбіжностей між регенерантами *Dugesia lugubris* і *Dendrocoelum lacteum*. Визна-

чено достовірні розбіжності для малих амебоцитів (97 %), еозинофільних амебоцитів (99 %) та зсілих форм (97 %).

Слід зазначити, що абсолютні показники кількості клітин амебоцитарного ряду (малі, еозинофільні) переважають у *Dendrocoelum lacteum*, а десмобластичного - у *Dugesia lugubris*.

Щодо регенерації, то основним результатом проведеного експерименту слід вважати встановлення достовірності розбіжностей у кількості клітин у планарій двох видів на 4-ту добу: амебоцитів - 99 %, десмобластів - 97 %. Той факт, що кількість амебоцитів різних категорій у *Dendrocoelum lacteum* більша, ніж у *Dugesia lugubris*, свідчить про те, що цей вид відновлювальних процесів у *Dendrocoelum lacteum* відбувається повільніше, ніж у *Dugesia lugubris*.

У подальшому ці розбіжності поступово зникають. На 19-ту добу у регенерантів обох видів планарій всі процеси відновлювального

органогенезу протікають однаково, а до 27-30-ї доби завершуються повним відновленням.

Необхідно підкреслити, що розбіжності в клітинному складі в онтогенезі та при регенерації планарій виникають в один і той же час (4-та доба). Свого часу було встановлено [11], що для необластів (малодиференційованих клітин за сучасною термінологією) 4-та доба є переломним моментом в їх мітотичній активності. Це узгоджується із отриманими нами результатами.

Отримані результати потверджують раніше зроблене нами припущення про різну швидкість процесів відновлення у регенерантів цих двох видів планарій [7]. Отже, у *Dugesia lugubris* (багаторазове розмноження) відновлення тканин при регенерації відбувається швидше, ніж у *Dendrocoelum lacteum* (одноразове розмноження), а в їх онтогенезі, навпаки, швидше клітини диференціюють у *Dendrocoelum lacteum*.

1. Богданом Е. А., Мату В. С., Тарабійкин Н. Ю., Усман С. А., Лукьянов С. А. Дифференциальная экспрессия генов при репаративной регенерации планарий // Онтогенез, - 1997 - Т. 28. - № 2. - С. 132-138.
2. Дизмор Ч. Е. Возникновение учения о регенерации как самостоятельной научной дисциплины: история вопроса // Известия РАН, - 1992, - Сер. биол. - № 2. - С. 165-183.
3. Иванова-Казас О. М. Бесполое размножение животных, - Л.: Изд-во ЛГУ, 1974, - Т. 1, - 239 с.
4. Иванов А. В., Мамкаев Ю. В. Ресничные черви (Turbellaria), их происхождение и эволюция. Филогенетические очерки, - Л.: Наука, 1973, - Т. 1. - С. 221.
5. Крещенко Н. Д., Шейман И. М. Исследование морфогенетической активности хвостовой области тела планарий *Dugesia tigrina* // Онтогенез - 1999, - Т. 30. - № 4. - С. 307-313.
6. Тирас Х. П., Хичко В. И. Критерии и стадии регенерации планарий // Онтогенез, - 1990, - Т. 21. - № 6. - С. 620-624.
7. Чернышева А. О. Реакция тканевых и клеточных структур планарий на хроническое облучение малой мощности // Наук. зап. Терноп. пед. ун-та. Спец. вип. «Гідроекологія», - 2001, - 4(15). - С. 25-26.
8. Baguna J. Planarian neoblasts // Nature. - 1981, - V. 290 - N 5801. - P. 14-15.
9. Gremi V. Planarian regeneration: an overview of some cellular mechanisms // Zool. Sci. - 1988. - N 5. - P. 1153-1163.
10. Hay E., Goward S. J. Fine structure studies on the planarian *Dugesia*. 1. Nature of the «neoblast» and other cell types in noninjured worms // J. Ultr. Res. - 1975. - V. 50. - N 1. - P. 1-21.
11. Mc Whinnie M. A. The effect of colchicine on reconstitutive development in *Dugesia dorotocephala* // Biol. Bull. - 1957. - V. 108. - N 1. - P. 54-65.
12. Onodera K., Kobayashi S., Ishida S., Teshirogi W. Pharynx-formation in regeneration of the freshwater planarian *Phagocata vivida* // Zool. Sci. - 1992. - V. 9. - N 6. - P. 1185.
13. Palmberg J., Reuter M. Asexual reproduction in *Microstomum lineare* (Turbellaria). 1. Autoradiographic end ultrastructural study // Int. J. invertebr. reprod. - 1983. - N 6. - P. 197-206.

A. O. Chernysheva

THE PECULIARITIES OF PLANARIAN POSTEMBRYONIC DEVELOPMENT IN CONTEXT OF THEIR REPRODUCTION MODES

*The more fast tissue restoration in planarian *Dugesia lugubris* (with repeated reproduction) than in *Dendrocoelum lacteum* (with single reproduction) during regeneration have been reported within laboratory experiments. On the contrary, the more high rate of cell differentiation is characteristic for *Dendrocoelum lacteum* ontogeny.*